

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12

Patentschrift

10

DE 197 22 408 C 1

51

Int. Cl.⁶:

B 65 G 49/07

B 65 G 47/80

H 01 L 21/68

21

Aktenzeichen:

197 22 408.3-22

22

Anmeldetag:

28. 5. 97

43

Offenlegungstag:

-

45

Veröffentlichungstag

der Patenterteilung: 25. 3. 99

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73

Patentinhaber:

Singulus Technologies AG, 63755 Alzenau, DE

74

Vertreter:

Vossius & Partner GbR, 81675 München

72

Erfinder:

Kempf, Stefan, 63755 Alzenau, DE

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 1 96 06 764 C1

DE 42 35 677 C2

US 49 69 790

Prospekt: Speedline DVD-Speedline plus,
Leybold Systems GmbH, 2/97;

54

Vorrichtung und Verfahren zum getrennten Transportieren von Substraten

57

Es wird eine Vorrichtung und ein Verfahren zum getrennten Transportieren von Substraten zur Verfügung gestellt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren kann insbesondere in Verbindung mit einer Anlage zur Herstellung von DVDs verwendet werden. Bevorzugt weist die erfindungsgemäße Vorrichtung für jedes Substrat je eine Zuführstation, eine Prozeßstation und eine Abgabestation auf, die in vorgegebenen Abständen α auf einem Kreisbogen angeordnet sind. Weiterhin sind Greifer vorhanden, die im vorgegebenen Abstand α auf dem Kreisbogen angeordnet sind und gleichzeitig durch eine Achse durch den Kreismittelpunkt um den Winkel β drehbar sind. Die Greifer transportieren je ein Substrat durch eine Drehbewegung zu den Prozeßstationen und den Abgabestationen. Der Vorteil der Erfindung liegt in der Vermeidung von Vertauschungen der Substrate.

DE 197 22 408 C 1

DE 197 22 408 C 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum getrennten Transportieren von Substraten und kann insbesondere bei der Herstellung von DVD's (Digital Versatile Discs) verwendet werden.

Insbesondere bei der Herstellung von DVD's ist es von entscheidender Bedeutung, zwei Substrate, die durch Bonden zu einer DVD gefügt werden, beim Transport auseinanderzuhalten und nicht zu vertauschen.

Bei bekannten Transportsystemen für den DVD-Prozeß (Cube der Firma Balzers, siehe DE-C2-42 35 677) erfolgt die Zufuhr der Substrate für die DVD durch eine einzige Schleuse. Dabei besteht die Gefahr der Verwechslung der unterschiedlichen Substrate.

Aus der US 4 969 790 ist eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Beschichten von Substraten in einer Vakuumkammer bekannt, wobei ein drehbarer Substrathalter mehrere Substratempfänger trägt, um Substrate auf einem kreisförmigen Weg von je einer Schleuse zu einer mit dieser verbundenen Beschichtungsstation und wieder zu derselben Schleuse zurück zu transportieren.

Weiterhin ist aus dem Prospekt: Speedline, DVD-Speedline plus, Leybold Systems GmbH, 2/97 ein Transportsystem bekannt, wobei unterschiedliche Substrate durch eine Drehbewegung zu unterschiedlichen Bearbeitungsstationen transportiert werden.

Die DE 196 06 764 C1 offenbart eine Vorrichtung zum Greifen, Halten und/oder Transportieren von Substraten. Von einer Eingangsstation wird ein Substrat an mehrere in Reihe oder kreisförmig angeordnete Prozeßstationen mittels Greiferelementen geführt. Mehrere Greiferarme sind in horizontaler und/oder vertikaler Richtung verstellbar. Dabei sind einige Greiferelemente gemeinsam in horizontaler und/oder vertikaler Richtung verstellbar, und zumindestens ein Greiferarm ist unabhängig von den übrigen Greiferarmen in mindestens eine der Bewegungsrichtungen verstellbar.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum getrennten Transportieren von Substraten zur Verfügung zu stellen, wobei ein Vertauschen der Substrate zuverlässig verhindert wird.

Die Aufgabe wird mit den Merkmalen der Patentansprüche gelöst.

Bei der Lösung geht die Erfindung von folgenden Grundgedanken aus.

Zwei Zuführstationen sind auf einem Kreisbogen in einem vorgegebenen Winkelabstand α angeordnet. Weiterhin können auf dem Kreisbogen mindestens zwei Prozeßstationen angeordnet sein, die untereinander mit dem vorgegebenen Winkel α beabstandet sind. Greifer sind im Abstand von α auf demselben Kreisbogen angeordnet und gleichzeitig um eine Achse durch den Kreismittelpunkt um einen Winkel β drehbar. Zwei Greifer übernehmen gleichzeitig je ein Substrat und transportieren die Substrate z. B. durch eine 120°-Drehung der Greiferanordnung zu den Prozeßstationen. Danach können die Greifer die unterschiedlichen Substrate zu zwei Abgabestationen transportieren. Durch Übernahme neuer Substrate durch die Greifer ist der Transportvorgang wiederholbar. Es besteht auch die Möglichkeit, z. B. durch Änderung der Drehrichtung die Substrate unter Umgehung der Prozeßstationen – oder bei gleicher Drehrichtung mit einer 240° Drehung – direkt zu den Abgabestationen zu transportieren. Vorzugsweise machen die Greifer eine Pendelbewegung. Zwei Greifer transportieren die Substrate von den Zuführstationen zu den Prozeßstationen und zwei Greifer von den Prozeßstationen zu den Abgabestationen in einer hin- und hergehenden Bewegung.

Die Vorteile der Erfindung liegen in der Vermeidung von

Vertauschungen der Substrate.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Prinzipbild der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Ausführungsform in Verbindung mit einer Anlage zur Herstellung von DVDs.

Fig. 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung in der Draufsicht. Zwei getrennte Transportstrecken 1', 7' und 1", 7" sind über eine Transporteinrichtung 4 miteinander verbunden. Die Vorrichtung weist zwei Zuführstationen 2', 2", zwei Prozeßstationen 5', 5" und zwei Abgabestationen 6', 6" auf. Die Transporteinrichtung 4 weist mindestens zwei um eine Drehachse 3 drehbare Greifer 11, 12 auf, die mittels Armen 20 auf einem Kreisbogen 8 in einem vorgegebenen Winkelabstand α angeordnet sind. Zwischen den beiden Zuführstationen 2', 2", den zwei Prozeßstationen 5', 5" und den zwei Abgabestationen 6', 6" besteht der gleiche vorgegebene Winkelabstand α . Die an den Zuführstationen 2' bzw. 2" von den Greifern 11 und 12 übernommenen Substrate 1' bzw. 1" werden durch eine Drehbewegung um einen Winkel β zu den Prozeßstationen 5' bzw. 5" und/oder den Abgabestationen 6' bzw. 6" transportiert. Der Drehwinkel β richtet sich nach dem Abstand der unterschiedlichen Stationen. Er ist jedoch vorzugsweise größer als der Winkel α zwischen zwei gleichen Stationen. Auf diese Weise können auch mehr als die in Fig. 1 dargestellten drei Stationspaare auf einem Kreisbogen angeordnet werden.

Fig. 2 zeigt eine erfindungsgemäße Ausführungsform in Verbindung mit einer Anlage zur Herstellung von DVD. Dabei werden Substrate 15' und 15" von Magazinen oder Spindeln 9' bzw. 9" über Transportwege 10' bzw. 10" zu den Zuführstationen 2' bzw. 2" transportiert. Die Zuführstationen sind auf einem Kreisbogen 8 in einem Abstand von vorzugsweise 60° angeordnet. Weiterhin befinden sich auf demselben Kreis zwei Prozeßstationen 5', 5" und zwei Abgabestationen 6' und 6", die untereinander und gegenüber den Zuführstationen einen Abstand von 60° aufweisen. Eine um die Achse 3 des Kreisbogens 8 drehbare Transporteinrichtung 4 weist Greifer 11, 12, 13 und 14 zum Transportieren der Substrate 15' und 15" auf dem Kreis 8 auf. In Fig. 2 übernehmen die Greifer 11 und 12 die Substrate 15' bzw. 15" in den Prozeßstationen 5" bzw. 5' und die Greifer 14 und 13 übernehmen die Substrate 15' bzw. 15" in den Zuführstationen 2' bzw. 2". Dadurch wird sichergestellt, daß Substrate 15' aus dem Transportweg 10' nur zu der Prozeßstation 5' und Substrate 15" vom Transportweg 10" nur zur Prozeßstation 5" transportiert werden können. Von den Prozeßstationen 5" bzw. 5' bringen die Greifer 11 bzw. 12 die Substrate dann zu Abgabestationen 6" bzw. 6'. Die frei gewordenen Greifer 11 und 12 werden dann wieder zu den Prozeßstationen 5" bzw. 5' zurückgedreht und gleichzeitig werden die Greifer 13 und 14 zu den Zuführstationen 2" bzw. 2' zurückgedreht. Die Greifer führen dabei eine hin- und hergehende Bewegung (Pendeln) aus. Auf diese Weise können an die jeweiligen Stationen optimal angepaßte Greifer verwendet werden. Es besteht aber auch die Möglichkeit, die Stationen zu standardisieren und einen einheitlichen Greifertyp zu verwenden. Dann können die Greifer auf der Kreisbahn umlaufen und es können z. B. drei Greiferpaare eingesetzt werden.

In der Anlage gemäß Fig. 2 sind die Prozeßstationen 5' und 5" z. B. Kathodenzerstäubungsanlagen, in denen die Substrate 15' und 15" beschichtet werden. Die Greifer 13 bzw. 14 fahren die Substrate 15" bzw. 15' in die Schleusen (nicht dargestellt) der entsprechenden Kathodenzerstäubungsanlagen, wo die Substrate 15' mit einer voll reflektie-

renden Schicht aus z. B. Aluminium und die Substrate 15" mit einer halbdurchlässigen Schicht, z. B. Gold beschichtet werden. Nach einem zyklischen Umlauf durch die Kathodenzerstäubungsanlage werden die Substrate 15" und 15' durch die entsprechenden Greifer 11 und 12 wieder aufgenommen und zu den Abgabestationen 6" und 6' transportiert. Der Abgabestation 6" ist eine Wendevorrichtung 16 und der Abgabestation 6' ist ein Drehteller 17 nachgeschaltet. Der Drehteller 17 transportiert das Substrat 15' in den Bereich 16a der Wendevorrichtung 16, die das gewendete Substrat 15" auf dem Substrat 15' plaziert. Danach werden die beiden Substrate gebondet. Über eine weitere Transporteinrichtung 18 werden die gebondeten Substrate 15 (zusammengesetzt aus den Substraten 15', 15") in eine Trockeneinrichtung 19 zum Härten der Bondschicht (z. B. durch UV-Bestrahlung), danach über eine Transporteinrichtung 21 zu einer Wendestation 22 und einer Prüfeinrichtung (Scaneinrichtung) 23 und schließlich zur Ausgabestation 24 transportiert.

In der Wendestation 22 wird das gebondete Substrat 15 gewendet, so daß die Hälfte 15" unten liegt. Danach erfolgt der Transport zur Prüfeinrichtung 23. Die Wendestation 22 ist vorgesehen, um in Abhängigkeit vom Typ der DVD ein Scannen durch das Substrat 15" und die transparente halbdurchlässige Schicht, z. B. Goldschicht von unten zu ermöglichen, wenn die DVD, wie im Beispiel von Fig. 2 dargestellt, oben ein Substrat 15" mit einer Goldschicht aufweist, um in der Trockeneinrichtung 19 von oben durch die semitransparente Goldschicht hindurch mit geringerem Energie- und daher Zeitaufwand, das Trocknen der Bondschicht auszuführen. Die Wendestation 22 wird nicht zugeschaltet, wenn das obere Substrat 15", wie es bei anderen DVDs (Typ DVD5) der Fall ist, nicht beschichtet ist, und das untere Substrat 15' mit Aluminium beschichtet ist. In diesem Fall befindet sich die DVD bereits in der für das Scannen in der Prüfstation erforderlichen Lage. Die wahlweise zuschaltbare Wendestation 22 erhöht somit die Flexibilität und Verwendbarkeit einer Anlage zur Herstellung unterschiedlicher DVDs, z. B. DVD9 oder DVD5.

Daher ist die Verwendung einer wahlweise zuschaltbaren Wendestation allgemein bei der DVD-Herstellung auch für sich allein erfindungswesentlich.

Anstelle mit den Magazinen (Spindeln) 9' bzw. 9" können die Transportstrecken 10' bzw. 10" direkt mit einer Spritzgießmaschine zur Herstellung der Substrate 15' bzw. 15" verbunden sein.

Sind keine Bearbeitungen in den Prozeßstationen 5' und 5" vorgesehen, z. B. im Falle einer getrennten (Off-Line) Herstellung und Beschichtung der beiden Substrate 15' und 15", die dann in den beiden Spindeln 9' bzw. 9" zwischengelagert werden, so können gegebenenfalls unter Änderung der Drehrichtung die Substrate 15' bzw. 15" direkt zu den Abgabestationen 6' bzw. 6" transportiert werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht den einfachen, vertauschungsfreien Transport von Substraten auf zwei getrennten Transportstrecken, wobei zur Nachrüstung der Anlage die Bearbeitungsstationen 5' und 5" gegebenenfalls nachträglich in einfacher Weise eingebaut werden können.

Es besteht auch die Möglichkeit, nach dem Baukastenprinzip die Transporteinrichtung 4 zusammen mit der Bond-einrichtung 16a, der Transporteinrichtung 18, der Trockeneinrichtung 19, der Wendestation 22 und der Prüfeinrichtung 23 mit beliebigen anderen vorgeschalteten Einrichtungen (z. B. Sputteranlage, Spritzgießanlage) und Prozeßstationen zu kombinieren.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum getrennten Transportieren von Substraten auf zwei getrennten Transportstrecken (1', 7' bzw. 1", 7"), mit

- (a) zwei Zuführstationen (2', 2"),
- (b) mindestens zwei Prozeßstationen (5', 5")
- (c) zwei Abgabestationen (6', 6") und
- (d) einer um eine Drehachse (3) um einen Winkel β drehbaren Transporteinrichtung (4) mit mindestens zwei auf einem Kreisbogen (8) um die Drehachse (3) in einem vorgegebenen Winkelabstand (α) angeordneten Greifern (11 bzw. 12), wobei
- (e) der Winkelabstand zwischen den zwei Zuführstationen (2', 2"), zwischen den zwei Prozeßstationen (5', 5") und zwischen den zwei Abgabestationen (6', 6") jeweils gleich dem vorgegebenen Winkelabstand (α) ist, und
- (f) der Drehwinkel β größer als der Winkel α ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der vorgegebene Winkelabstand α gleich 60° ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei der Winkelabstand β zwischen den Zuführstationen, den Prozeßstationen und den Abgabestationen jeweils 120° beträgt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei die Transporteinrichtung (4) vier im Winkelabstand angeordnete Greifer (11, 12, 13, 14) aufweist, wobei zwischen dem 1. und dem 2. Greifer (11 bzw. 12) sowie zwischen dem 3. und dem 4. Greifer (13 bzw. 14) jeweils der vorgegebene Winkelabstand α und zwischen dem 1. und 3. Greifer (11 bzw. 13) sowie zwischen dem 2. und 4. Greifer (12 bzw. 14) der Winkel β vorliegt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei die Transporteinrichtung (4) sechs im jeweiligen Abstand von 60° angeordnete Greifer aufweist.

6. Verwendung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5 zur Herstellung von DVDs (Digital Versatile Discs).

7. Verfahren zum Transportieren und Bearbeiten von Substraten auf zwei getrennten Transportstrecken mittels der Vorrichtung nach Anspruch 4, mit den Schritten:

- (a) Aufnehmen von zweiten Substraten (15' bzw. 15") durch den vierten und dritten Greifer (14 bzw. 13) von den Zuführstationen (2' bzw. 2"), und Aufnehmen von ersten Substraten (15' bzw. 15") durch die zweiten und ersten Greifer (12 bzw. 11) von den Prozeßstationen (5' bzw. 5"),
- (b) gleichzeitiges Transportieren der zweiten Substrate (15' bzw. 15") durch die vierten und dritten Greifer (14 bzw. 13) zu den Prozeßstationen (5' bzw. 5") und der ersten Substrate (15' bzw. 15") durch die ersten und zweiten Greifer (11 bzw. 12) von den Prozeßstationen (5' bzw. 5") zu den Abgabestationen (6' bzw. 6") durch Drehen der Transporteinrichtung (4) um 120° ,
- (c) Abgeben der ersten Substrate von den ersten und zweiten Greifern an die Abgabestation (6" bzw. 6') und der zweiten Substrate von den dritten und vierten Greifern an die Prozeßstation (5' bzw. 5"),
- (d) Zurückdrehen der ersten und zweiten Greifer (11, 12) sowie der dritten und vierten Greifer (13, 14) zu den Prozeßstationen (5", 5') bzw. den Zuführstationen (2", 2'),
- (e) Wiederholen der Schritte (a) bis (d).

8. Verfahren zum Transportieren und Bearbeiten von

Substraten auf zwei getrennten Transportstrecken mittels der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5 mit den Schritten:

- (a) Aufnehmen von Substraten (15' bzw. 15") von den Zuführstationen (2' bzw. 2") durch den zweiten und ersten oder den vierten und dritten Greifer (12, 11 bzw. 14, 13),
- (b) Transportieren der Substrate (15' bzw. 15") zu den Abgabestationen (6' bzw. 6"),
- (c) Abgeben der Substrate (15' bzw. 15") zu den Abgabestationen (6' bzw. 6"),
- (d) Zurückdrehen der Greifer (12, 11 oder 14, 13) zu den Zuführstationen (2', 2"),
- (e) Wiederholen der Schritte (a) bis (d).

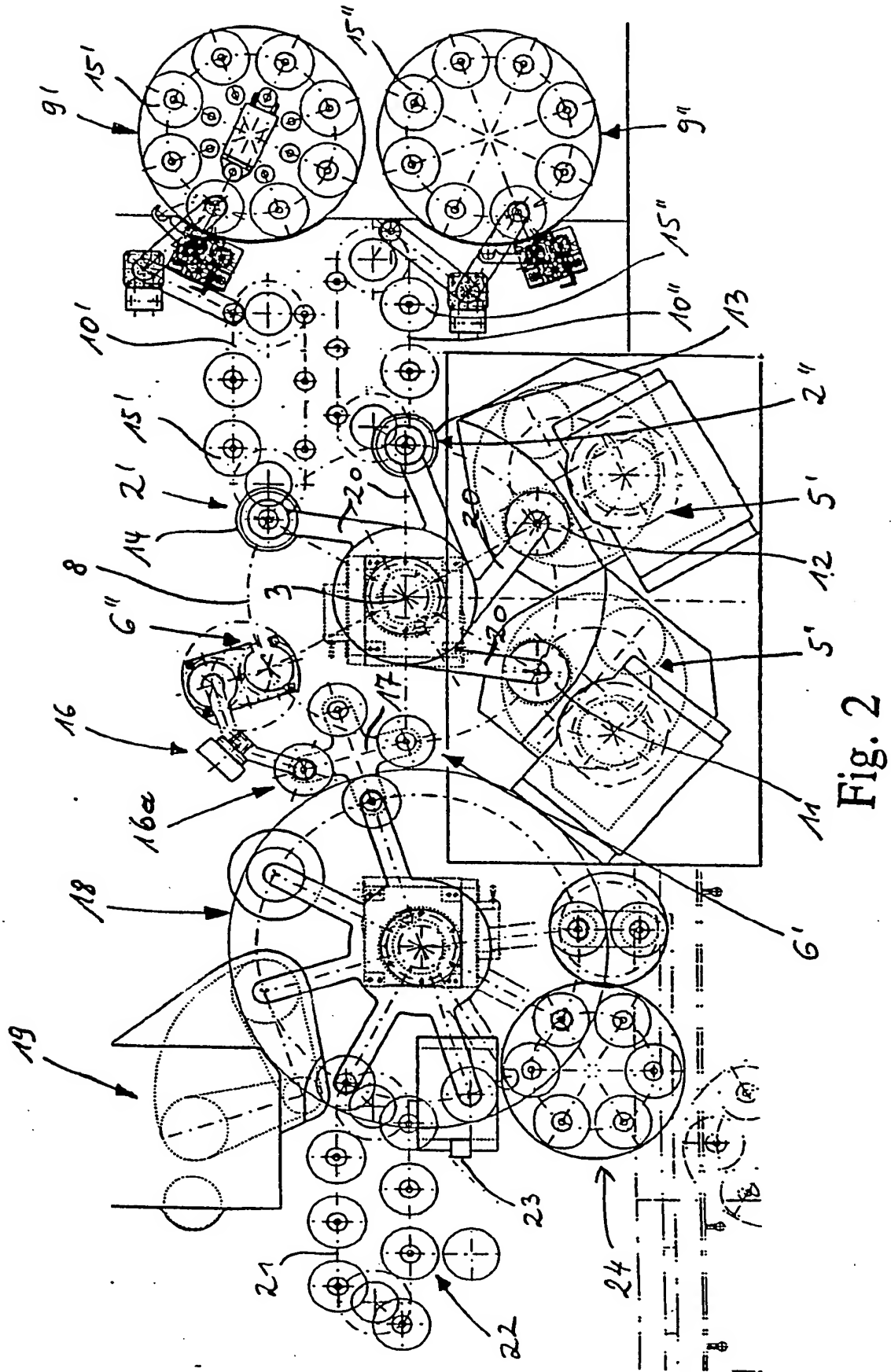
9. Verfahren nach Anspruch 7 zur Herstellung von 15
DVDs (Digital Versatile Discs), mit den Schritten:

- (a) Transportieren von zwei Hälften (15' und 15") einer DVD auf Transportwegen (10' bzw. 10") zu Zuführstationen (2' bzw. 2"),
- (b) Transportieren der ersten und zweiten Hälfte (15' bzw. 15") durch den vierten und dritten Greifer (14 bzw. 13) zu Kathodenzerstäubungsanlagen (5' bzw. 5") durch Drehen der Transporteinrichtung um 120°,
- (c) Beschichten der ersten Hälfte (15') in der ersten Kathodenzerstäubungsanlage (5') und der zweiten Hälfte (15") in der zweiten Kathodenzerstäubungsanlage (5"),
- (d) Transportieren der beiden beschichteten Hälften (15' bzw. 15") durch den zweiten und ersten Greifer (12 bzw. 11) zu einer ersten Abgabestation (6'), die auf einem Drehteller (17) liegt, bzw. zu einer zweiten Abgabestation (6"), der eine Wendevorrichtung (16) nachgeschaltet ist,
- (e) Wenden der zweiten Hälfte (15") in der Wendevorrichtung (16) und Plazieren dieser zweiten Hälfte auf der ersten Hälfte (15'),
- (f) Bonden der Hälften (15' und 15") in einer Bondeinrichtung (16a),
- (g) Transportieren der gebondeten Hälften mittels einer Transporteinrichtung (18) in eine Trockenstation (19),
- (h) Trocknen der gebondeten Hälften (15', 15") zum Härten der Bondschicht und
- (i) Transportieren der gebondeten Hälften (15', 15") zu einer Prüfstation (23) und zur Ausgabe (24).

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei zwischen den Schritten h) und i) die gebondeten Hälften (15' und 15") in einer Wendestation (22) gewendet werden, so daß die zweite Hälfte (15") unten liegt und in der Prüfstation (23) durch sie von unten gescannt werden kann.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, wobei die Greifer (11, 12, 13, 14) auf dem Kreisbogen (8), in einer Richtung umlaufen und jedes Greiferpaar (11, 12 bzw. 13, 14) alle Stationen (2', 2"; 5', 5"; 6', 6") bedient.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen



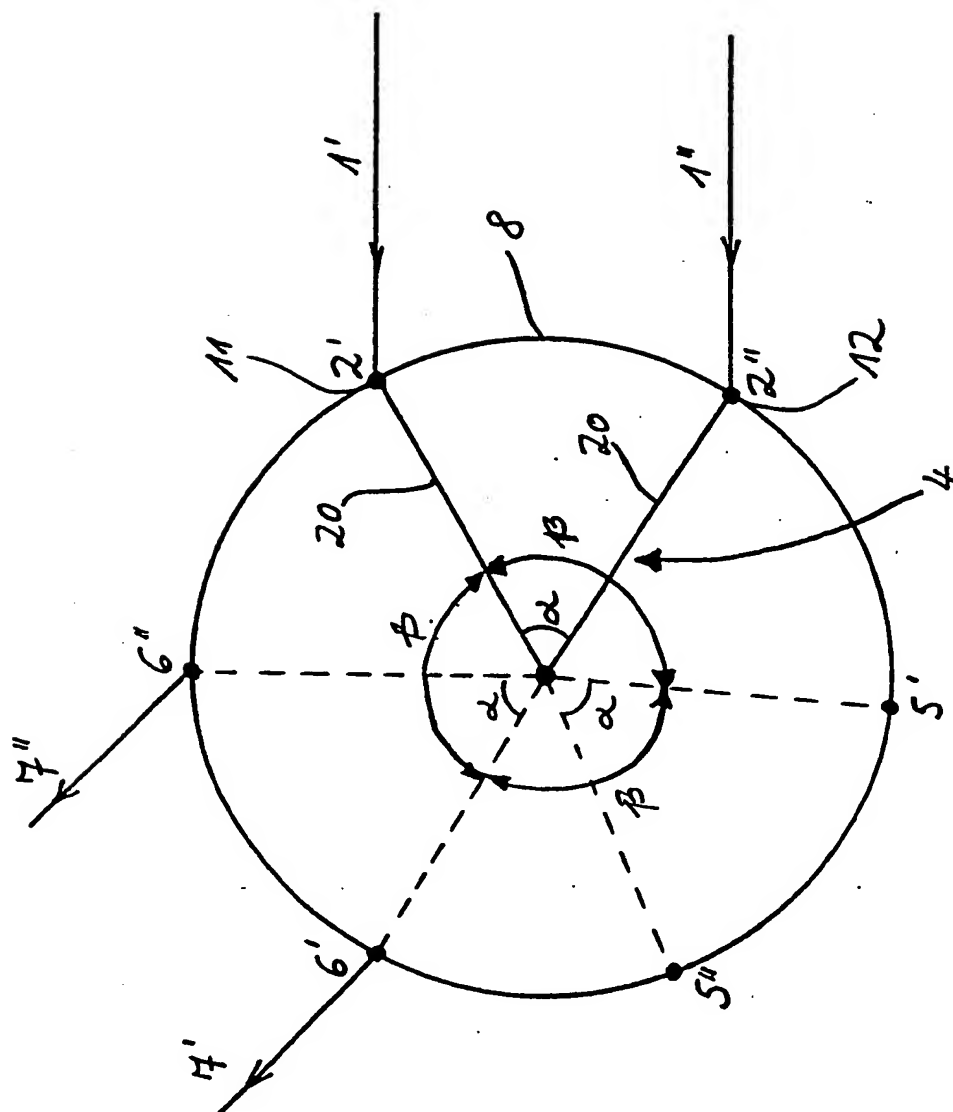


Fig. 1